Nuevo Sistema de Calibración Relativa

NILU-UV6

Manual del Operador para

Belgrano, Marambio y Ushuaia

Alberto Redondas y Carlos J. Torres
Observatorio Atmosférico de Izaña
INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA

Versión 1.3 - 19 Marzo, 2004

FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

1. INTRODUCCIÓN **1**

1.1. Descripción del sistema de calibración **2**

1.1.1. Unidad relativa de calibración **2**

1.1.2. Instrumentación y programas **2**

1.1.3. Programa de control de la fuente de voltaje **3**

1.1.4. Programa de control simultaneo de la fuente y del voltímetro **9**

1.1.5. Programa de adquisición del voltímetro **9**

1.2. Condiciones del lugar de calibración **11**

2. PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN RELATIVA **11**

2.1. Preparación del sistema de calibración **11**

2.2. Proceso de calibración **12**

2.3. Después de la calibración **13**

2.4. Ficheros de datos **14**

3. PROBLEMAS **14**

4. BIBLIOGRAFÍA **15**

ANEXO I: Diagrama de las conexiones del sistema de calibración **16**

ANEXO II: Calendario de las calibraciones anuales **18**

ANEXO III: Formulario a rellenar durante la calibración **20**

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos estudios realizados sobre del radiómetro multicanal NILU-UV6 (Lakkala, 2002; Torres, 2002a; Torres, 2002b) se ha comprobado la necesidad de realizar un cuidadoso seguimiento de la evolución temporal y de la estabilidad de la señal medida. Este **Control de Calidad** (QC) se realiza mediante las calibraciones relativas periódicas con lámparas externas que permite conocer la degradación de los componentes ópticos del radiómetro.

En este manual, se describe el nuevo **Sistema de Calibración Relativa del NILU-UV6** diseñado por el Observatorio Atmosférico de Izaña - Instituto Nacional de Meteorología (INM) para la realización del QC. Va dirigido a los operadores de las bases antárticas de Belgrano y Marambio, y a los operadores de la estación subantártica de Ushuaia, que colaboran dentro del **Proyecto MAR** (REN2000-0245-C02-01/ANT). Así mismo, puede ser usado como manual de apoyo en las calibraciones de cualquier radiómetro multicanal NILU-UV6. El objetivo de este nuevo sistema de calibración es conseguir que el **QC** de los radiómetros multicanal NILU-UV6 sea realizado de una forma automática, rápida y precisa, dada la importancia del mismo.

Para el desarrollo de este manual se ha recopilado y actualiza la información recogida en los anteriores manuales de calibración del NILU-UV6 (ver manuales 3 y 4).

Se recomienda para el correcto entendimiento y aplicación del sistema de calibración, el conocimiento previo del manejo del radiómetro NILU-UV6 y de su *software* de comunicación (ver manuales 1 - 6).

AVISOS:

!Las lámparas emiten dosis importantes de radiación UV por lo que hay que evitar la exposición directa, sobre todo en los ojos!

!La fuente de voltaje de las lámparas es peligrosa. Antes de cambiar cada lámpara hay que desconectar la *unidad relativa de calibración*!

!La *unidad relativa de calibración* alcanza durante la calibración una temperatura elevada, téngalo presente cuando la manipule!

1.1. Descripción del Sistema de Calibración

El objeto de este nuevo sistema de calibración es conocer con precisión la evolución temporal de los canales de medida del NILU-UV6 para poder así corregir la deriva de la señal. Con este fin, se ha introducido en la anterior metodología de calibración (ver manuales 3 y 4) un nuevo diseño que incluye una Fuente de Voltaje HP-E3633E, un Voltímetro HP34401A y una Resistencia de alta precisión, además de programas de control de la fuente de voltaje y del voltímetro. Este nuevo diseño permite una mayor automatización de la calibración.

1.1.1. Unidad relativa de calibración

Cada *unidad relativa de calibración* consta de tres lámparas (nº L001, nº L002, nº L003) de 100W, de un soporte para las lámparas que se conecta a la fuente de voltaje y de una tapadera que cubre la lámpara y que nos protege de la radiación emitida.

En todo momento hay que tratar con mucho cuidado las lámparas debido a su fragilidad y evitar tocar el bulbo con los dedos.

1.1.2. Instrumentación y programas

(a) Fuente de Voltaje

Modelo: Agilent E3633A DC Power Supplies

Configuración de comunicaciones: RS232 – N-8-1

(b) Multímetro

Modelo: HP 34401A
Configuración de comunicaciones: RS232– N-8-1

(c) Resistencia (shunt)

Modelo: Precision High Capacity Resistors 1282 - 0'1
Resistencia: 100 mΩ

Con el fin de que la radiación emitida por las lámparas durante la calibración sea constante, se ha diseñado un programa que controla el voltaje suministrado por la fuente a la lámpara. Esto permite que la intensidad de corriente que circula por la lámpara sea en todo momento la misma. Dada las características de la fuente de voltaje, el error que se comete en la intensidad está entorno a 1E-3 A, alrededor del 0.05% de error relativo.

Debido a disponibilidad en las estaciones de ordenadores, se han realizado dos programas de control diferentes. Si se dispone de un ordenador con dos puertos series se conectará la fuente de voltaje al COM1 y el voltímetro al COM2 y se utilizará el programa **'nilu_calib'** para el control. Si el ordenador sólo dispone de un puerto serie, se conectará la fuente de voltaje al COM1 y utilizamos el programa **'fuente_serial'** para la adquisición. Como tercera posibilidad y en el caso de que se tengan dos ordenadores diferentes, podemos ejecutar el programa **'fuente_serial'** de control de la

fuente en uno de los ordenadores y en el otro ordenador ejecutar el programa **'hpserial'** para la adquisición del voltímetro.

Todos los programas se han realizado en MATLAB y poseen una interfase gráfica que facilita su uso. Se recomienda que los ejecutables sean guardados en el subdirectorio *../work* del MATLAB. Como se verá a lo largo de este manual, las conexiones y montaje para todos los programas son comunes y el modo de uso similar.

1.1.3. Programa de control de la fuente de voltaje

El programa de control de la fuente de voltaje se llama **'fuente_serial'** (figura 1). El programa controlará la fuente de voltaje realizando un calentamiento progresivo de la lámpara, un control durante el tiempo de medida y, una vez finalizado el tiempo de medida, apagará lentamente la lámpara guardando las medidas de voltaje en un fichero. Con este programa, el voltaje en los bornes de la resistencia no se adquiere pero será controlado con el multímetro. El multímetro puede trabajar con una precisión de 6 dígitos lo que permite su comparación con el valor suministrado por la fuente de voltaje en pantalla.

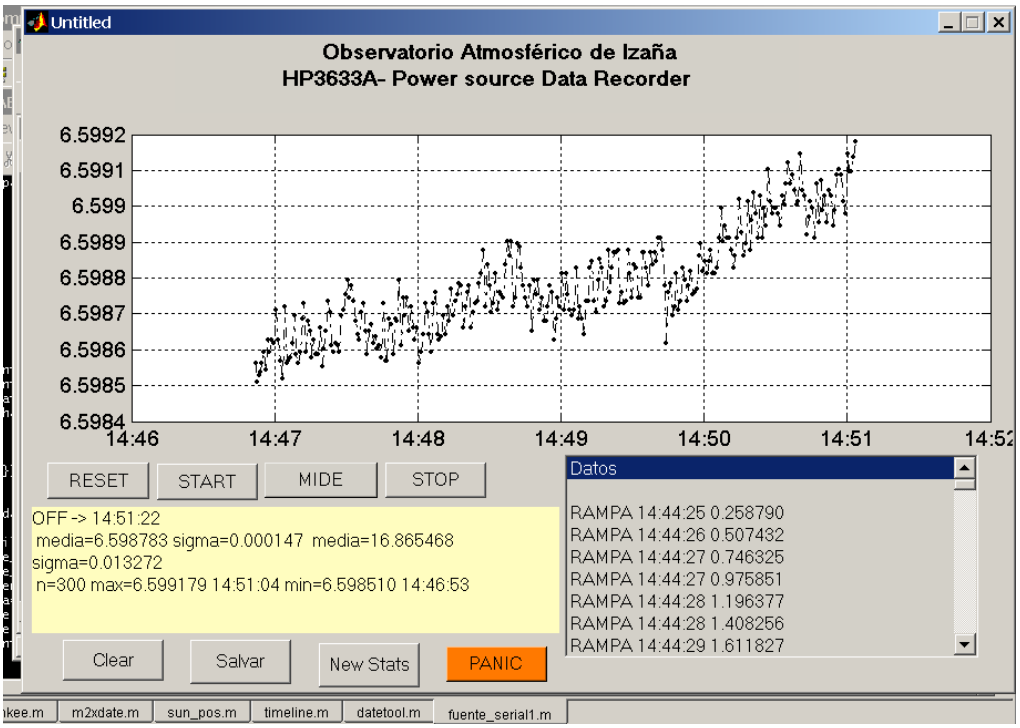


Figura 1.- Pantalla del programa de adquisición de la fuente de voltaje.

Los botones de control del programa son:

RESET	Hace un cero a la fuente de voltaje
START	Comienza la calibración: rampa de calentamiento, calentamiento, medida, rampa de bajada y salva los datos
MIDE	Comienza a medir en cualquier momento No se usa en esta versión
STOP	Para la medida y hace una rampa de apagado para la lámpara
CLEAR	Limpia la pantalla donde a parecen las medidas No la gráfica
SALVAR	Guarda
NEW STATISTIC	Comienza a hacer una nueva estadística de las medidas
PANIC	Se apaga la fuente de forma inmediata Se usa sólo cuando hay algún problema

- Modo de operación del programa de control de la fuente de voltaje

(1) El programa te solicita por pantalla los parámetros para configurar la conexión con la fuente de voltaje. Se rellena la Tarjeta de *Configuración del COM* (figura2).

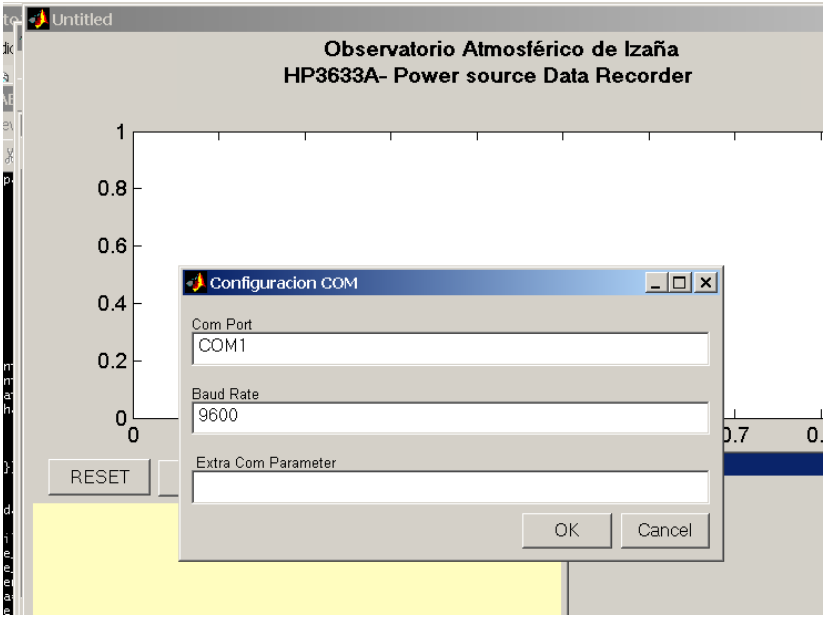


Figura 2.- Pantalla con la Tarjeta de *Configuración del COM*.

COM Port	COM1 o COM2
Baud Rate	9600
Extra COM Parameter	

(2) Pulsamos el botón **'Reset'** para comprobar que hay comunicación con la fuente y que está bien configurada. En la parte inferior de la pantalla aparece la respuesta de la fuente. El numero de serie y la frase "TEST PASSED" si todo va bien (figura 3).

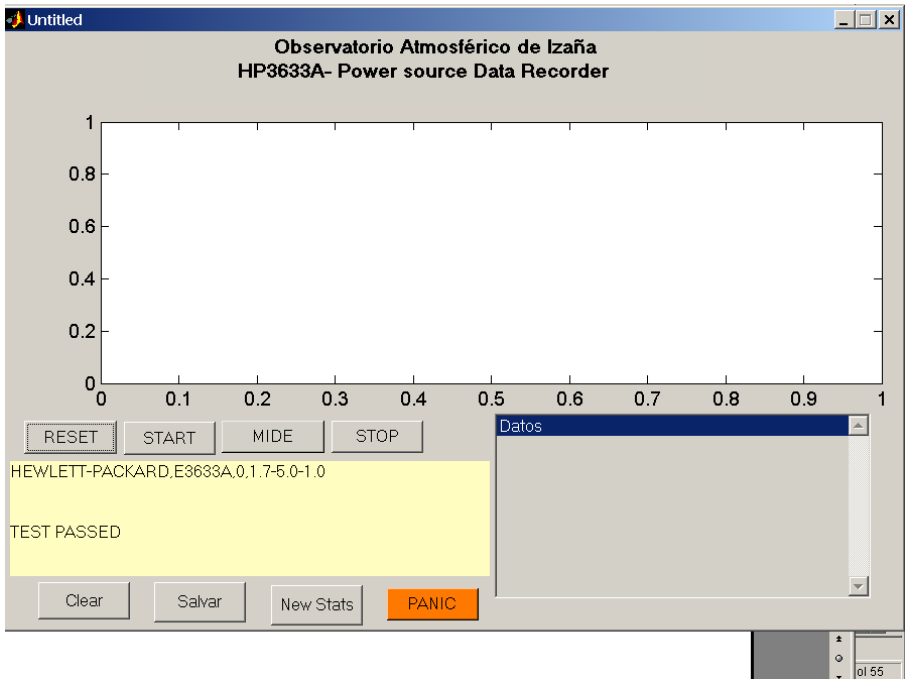


Figura 3.- Pantalla con la aceptación de la conexión fuente-programa.

(3) Pulsamos el botón **'Start'**. Rellenamos las tarjetas de *Configuración de Calibración* (figura 4) y

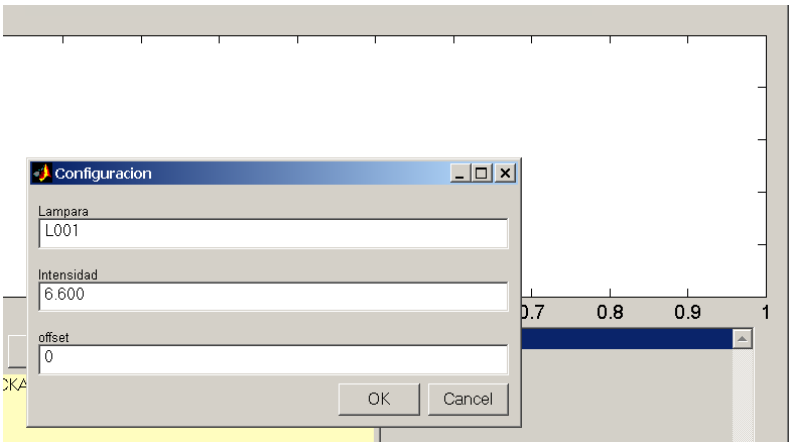


Figura 4.- Pantalla con la *Configuración de la Calibración*.

Lámpara	Lxxx
Intensidad	6,60
Offset	0

la Tarjeta de *Configuración de Tiempos* (figura 5).

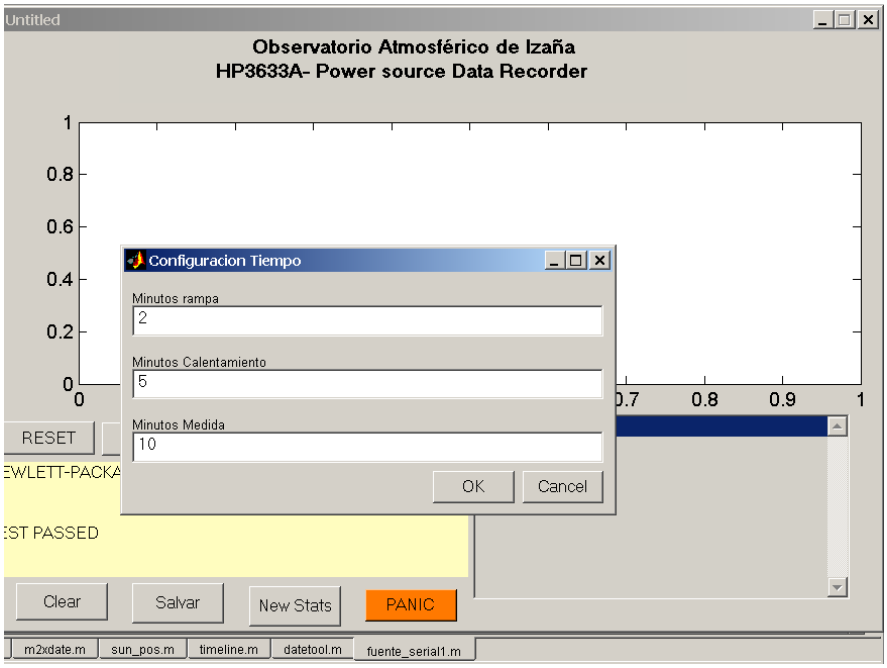


Figura 5.- Pantalla con la *Configuración de Tiempos*.

Minutos Rampa	2
Minutos Calentamiento	5
Minutos Medida	10

El programa de forma automática hará el calentamiento de la lámpara de forma progresiva, y transcurrido el tiempo de calentamiento comenzará a medir. En la pantalla del programa muestra el tiempo, intensidad y voltaje de la lámpara, así como la fase del proceso en la que nos encontramos: fase rampa de calentamiento (figura 6), fase de calentamiento (figura 7) y fase de medida (figura 8).

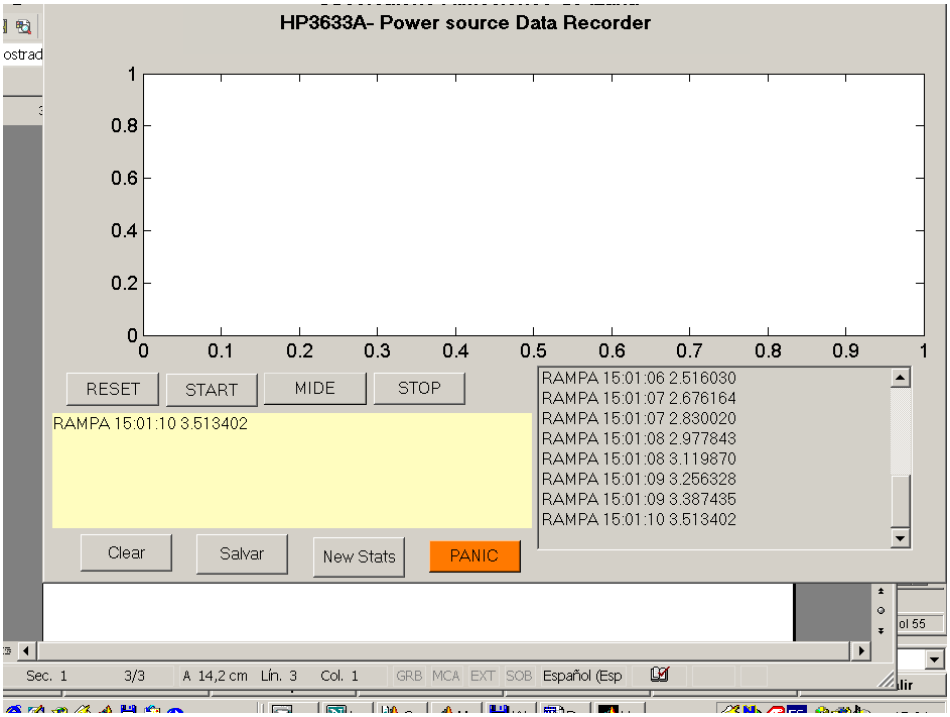


Figura 6.- Fase rampa de calentamiento

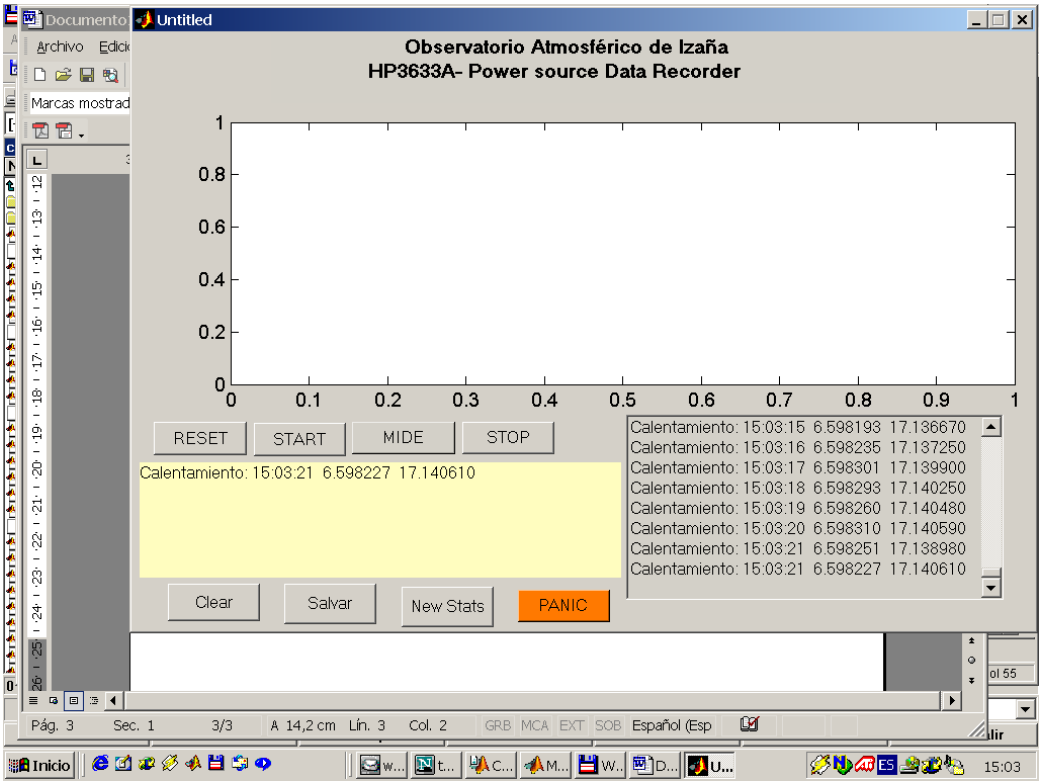


Figura 7.- Fase de calentamiento

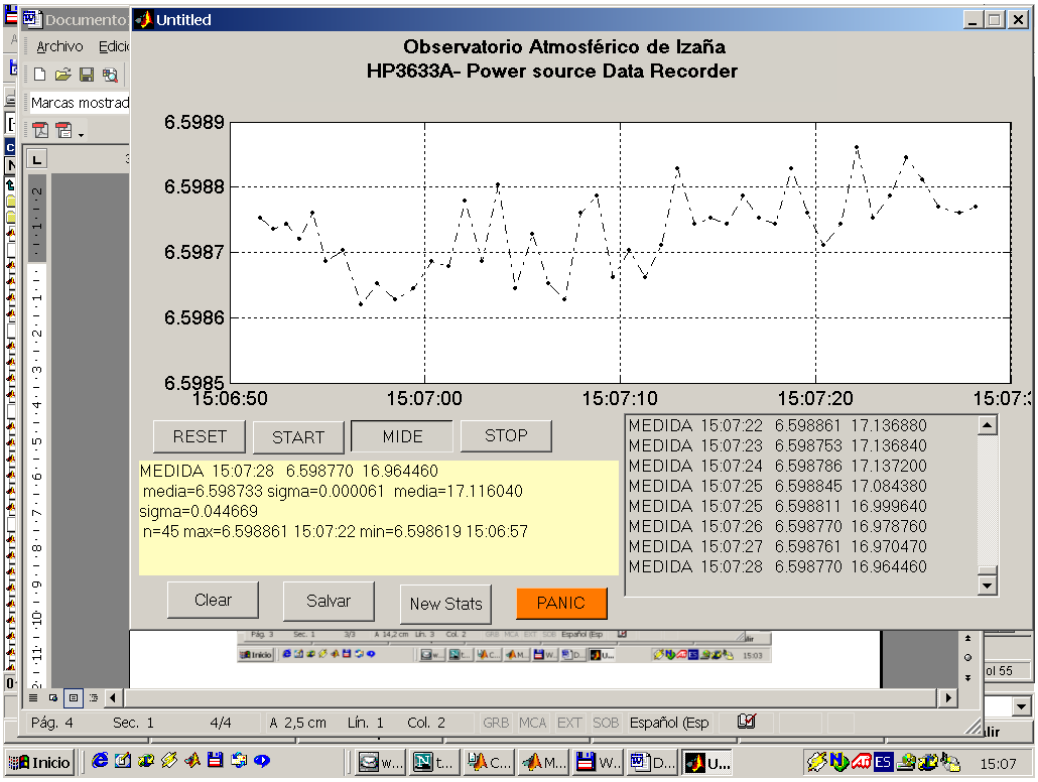


Figura 8.- Fase de medida

Durante la fase de medida hay que capturar los datos del radiómetro NILU-UV6 como se indica en el manual de calibración (manual 4). Durante esta fase las medidas de la intensidad van apareciendo en una grafica por pantalla lo que nos permite observar cualquier irregularidad que se produzca. La pantalla de estado muestra los valores medios y sigmas de intensidad y voltaje de la lámpara, así como el número de muestras y los valores máximos y mínimos registrados.

Una vez transcurrido el tiempo prefijado de medida se realiza una rampa de apagado (mitad de tiempo que la rampa de subida) y finaliza el proceso generando en el directorio donde está el programa de forma automática 4 ficheros de datos,

LXXX_AAAAMMDD_HHMM.dat	Fichero de datos
LXXX_AAAAMMDD_HHMMstats.mat	Fichero de estadísticas
LXXX_AAAAMMDD_HHMM_fig.m	Fichero de gráfico (figura)
LXXX_AAAAMMDD_HHMM_fig.mat	Fichero de gráfico (datos)

donde XXX es el numero de la lámpara, AAAA el año, MM el mes, DD el día, HH la hora y MM los minutos (tiempo del final de la calibración). El fichero *.dat es ascii y tiene en la primera columna el tiempo, en la segunda la intensidad registrada y en la tercera el voltaje. El resto son ficheros esta en formato MATLAB que almacenan la estadística y el grafico. Se recomienda guardar todos los ficheros generados en un directorio 'calib_nilu'.

1.1.4. Programa de control simultaneo de la fuente y del voltímetro

El programa para el control simultaneo de la fuente de voltaje y de la adquisición del voltímetro se llama '**nilu_calib**'. *Actualmente se están haciendo las últimas comprobaciones en el Observatorio Atmosférico de Izaña y se pondrá en funcionamiento una vez finalizadas estas pruebas*.

1.1.5. Programa de adquisición del voltímetro

Con este programa se adquiere el voltaje medido en los bornes de la resistencia de alta precisión para así conocer en todo momento si ha existido alguna variación importante en la intensidad que alimenta la lámpara.

El programa de control del voltímetro se llama **'hpserial'** (figura 9). Este programa sólo se utilizará en el caso de que el ordenador de calibración no disponga de dos puertos RS-232 y se tenga que utilizar otro ordenador.

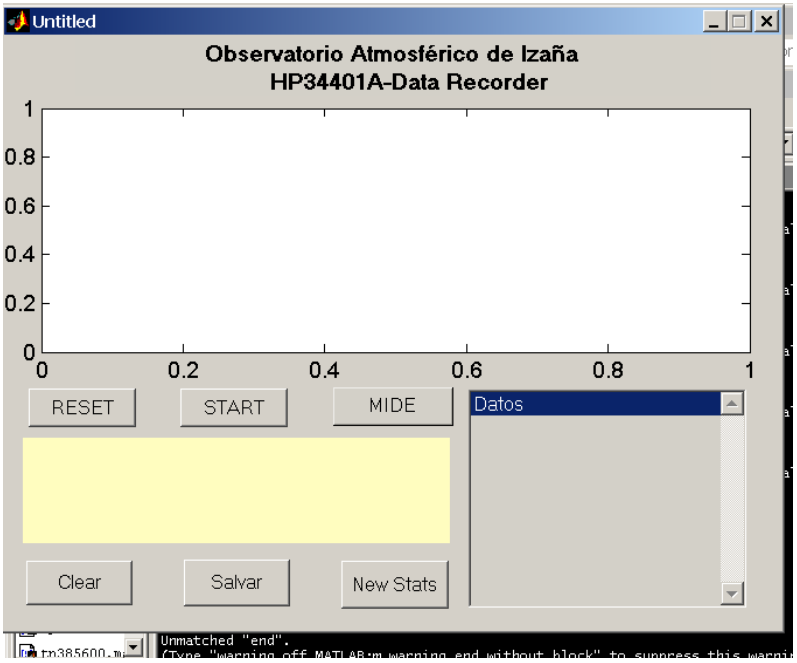


Figura 9.- Pantalla del programa de Control de Voltímetro.

Los botones de control del programa son:

RESET	Hace un cero al voltímetro
START	Prepara al voltímetro para empezar a adquirir
MIDE	Comienza a adquirir el voltaje

CLEAR	Limpia la pantalla donde a parecen las medidas No la gráfica
SALVAR	Guarda los datos de voltaje
NEW STATS	Comienza a hacer una nueva estadística de las medidas

- Modo de operación del programa de control del Voltímetro

(1) Pulsamos el botón '**Reset**' para comprobar que hay comunicación con el voltímetro y que está bien configurado.

(2) Pulsamos el botón '**Start**' para colocar el voltímetro en posición de espera para comenzar la adquisición del voltaje.

(3) Cuando veamos que el tiempo de calentamiento de lámpara se está acabando, pulsamos el botón '**Mide**' para comenzar la adquisición del voltaje. A partir de este momento, antes de tocar otro botón previamente hay que volver a pulsar el botón '**Mide**' para parar la adquisición de voltaje.

(4) Una vez, que se comience la rampa de bajada de la lámpara, pulsamos el botón '**Mide**' y el botón '**Salvar**' para guardar los datos que hemos ido adquiriendo.
El nombre del fichero será VLXXX_AAMMDD.dat donde XXX es el numero de la lámpara, AA el año, MM el mes, DD el día. El fichero *.dat es ascii y tiene en la primera columna el tiempo y en la segunda el voltaje.

(5) Antes de volver a usar este programa, pulsamos el botón '**Clear**' para eliminar de pantalla los datos antiguos de voltaje. Para eliminar la gráfica, salir del programa y volver a ejecutarlo.

1.2. Condiciones del lugar de calibración

La calibración del radiómetro NILU-UV6 debe realizarse siempre en el interior del laboratorio que ha de encontrarse a una temperatura de unos 20ºC.

La temperatura óptima de funcionamiento del NILU-UV6 son 40ºC. Durante la calibración esta temperatura puede ser superada fácilmente. Hay que evitar que la temperatura sobrepase los 43ºC ya que, en tal caso, la calibración no es válida. Para evitar esta situación, después de cada lámpara hay que esperar que la temperatura del instrumento se estabilice entorno a los 40ºC. Por ello se recomienda que el laboratorio esté bien ventilado para facilitar que la temperatura baje y el tiempo que dure la calibración no se alargue.

La calibración se puede hacer en cualquier momento del día/noche pero si las condiciones lo permiten y no se pone en peligro la seguridad del operador, se recomienda hacerse durante las horas de la tarde/noche para no perder medidas.

2. PROCEDIMIENTO DE LA CALIBRACIÓN RELATIVA

El test de lámparas se realiza **una vez cada dos semanas**. En cada calibración se utilizan dos lámparas (Nº LXXX y Nº LXXX) y sólo se utiliza la tercera (Nº LXXX) en el caso de que se observe alguna irregularidad en el voltaje.

Cada tres calibraciones en lugar de utilizar sólo dos lámparas se utilizan las tres. Ver Anexo II con el calendario anual del test de lámparas.

El tiempo de encendido de cada lámpara es de aproximadamente 20 minutos: 2 minutos de rampa de subida, 5 de minutos de estabilización, 10 de medida (ver problema 3.3) y un minuto de rampa de bajada. A este tiempo hay que sumar el tiempo de estabilización del voltímetro, de la fuente y de la temperatura del NILU-UV6, al menos una hora antes de la primera lámpara, y el tiempo que tarda el NILU-UV6 en estabilizar su temperatura entorno a los 40ºC después de cada lámpara.

2.1. Preparación del sistema de calibración

A medida que se va haciendo la calibración ha de irse rellenando el documento KKAAMMDD.doc (ver Anexo III).

Se monta el NILU-UV6 dentro del laboratorio de calibración y se conecta a la fuente de alimentación y al ordenador de adquisición a través del puerto RS-232. Antes de iniciar la calibración con las lámparas, se enciende el radiómetro durante **1 hora** para que se estabilice.

Conectamos la fuente de voltaje, el voltímetro y la resistencia según se indica en el Anexo I. Se encienden la fuente y el voltímetro durante **1 hora** para que también se estabilicen. Si el ordenador de calibración tiene dos puertos RS-232, se conectan la fuente de voltaje y el voltímetro. En el caso de que sólo tenga uno, se conecta la fuente de voltaje.

Se limpia el difusor del NILU-UV6 con una mezcla de agua destilada y alcohol (10% Agua; 90% Alcohol) utilizando un pañuelo suave que no arañe ni deje restos sobre el difusor (utilizar el material de limpieza de lentes ópticas). Si se ha acumulado polvo sobre la *unidad relativa de calibración* limpiarla, si es posible, con aire comprimido. En ningún caso tocar el bulbo de las lámparas con los dedos.

Se sincroniza la hora del NILU-UV6 (Hora TMG) y la del ordenador de calibración con la hora del GPS del EVA.

2.2. Proceso de calibración

Colocamos la lámpara que vamos a medir en el soporte de lámparas teniendo cuidado que quede alineada con el orificio de salida y la cubrimos para evitar que entre radiación de otras fuentes y para protegernos de la propia radiación de la lámpara.. Situamos la *unidad de calibración* encima del NILU-UV6.

Antes de realizar el test de lámparas, medimos la **Corriente de Oscuridad** (ver Manual 5) previa estabilización de la temperatura del NILU-UV6 entorno a 40ºC. Una vez medida la corriente de oscuridad, conectamos la *unidad de calibración* a la fuente de voltaje y colocamos la primera lámpara en su soporte.

El programa de comunicación del NILU-UV6 debe estar en la pantalla **REOL**.

Se ejecuta el programa que controla la fuente, **'fuente_serial'** o **'nilu_calib'**, según las consideraciones anteriores.

Rellenamos la Tarjeta de *Configuración del COM*

COM Port	COM1
Baud Rate	9600
Extra COM Parameter	

Siguiendo los siguientes pasos la calibración se realiza de forma automática. Se realiza una rampa de calentamiento, está calentándose la lámpara, mide y realiza una rampa de bajada.

(1) Pulsamos el botón **'Reset'** para comprobar que hay comunicación con la fuente y que está bien configurada.

(2) Pulsamos el botón **'Start'** y rellenamos las tarjetas de *Configuración de Calibración* y la de *Configuración de Tiempos*:

- Tarjeta de *Configuración de Calibración*

Lámpara	Lxxx

Intensidad	6,60
Offset	0

- Tarjeta de *Configuración de Tiempos*

Minutos Rampa	2
Minutos Calentamiento	5
Minutos Medida	10

El programa de forma automática hará el calentamiento de la lámpara de forma progresiva, y a partir del tiempo programado comenzará a medir. En este instante hemos de capturar los datos del NILU-UV6 con ayuda del programa de comunicación **HyperTerminal** y guardarlos con el nombre KKAAMMDD.XXX donde KK es el nombre de la base. Una vez que haya pasado el tiempo de medida, se apagará la lámpara siguiendo de forma progresiva y crean automáticamente 4 ficheros de datos:

LXXX_AAAAMMDD_HHMM.dat	Fichero de datos
LXXX_AAAAMMDD_HHMMstats.mat	Fichero de estadísticas
LXXX_AAAAMMDD_HHMM_fig.m	Fichero de gráfico (figura)
LXXX_AAAAMMDD_HHMM_fig.mat	Fichero de gráfico (datos)

donde XXX es el numero de la lámpara, AAAA el año, MM el mes, DD el día, HH la hora y MM los minutos (datos del final de la calibración). El fichero *.dat es ASCII y tiene en la primera columna el tiempo, en la segunda la intensidad registrada y en la tercera el voltaje. El resto son ficheros en formato MATLAB que almacenan la estadística y el grafico.

Nota Importante: En el caso de que el ordenador de calibración no disponga de dos puertos RS-232 pero se dispone de dos ordenadores, se conecta en cada uno de los ordenadores la fuente de voltaje y el voltímetro respectivamente, y se ejecuta el programa **'hpserial'** para adquirir el voltaje en los bornes de la resistencia y el programa **'fuente_serial'** para controlar la fuente de voltaje.

2.3. Después de la calibración

Lo primero es comprobar que los ficheros se han generado correctamente. Una vez medida la primera lámpara, se repite el mismo proceso con la segunda y/o tercera lámpara según se indica en el calendario.

Hay que tener mucho cuidado a la hora de cambiar la lámpara. Puede estar muy caliente. Esperar que la lámpara se enfríe a la temperatura de la habitación (**unos 10 minutos**) ya que, en estas condiciones, el filamento de la lámpara es extremadamente frágil y una pequeña vibración puede dañarlo. Es necesario que la temperatura de calibración nunca supere los 43º C para el correcto

funcionamiento del NILU-UV6, incluso es recomendable que sea inferior a 42º C. Antes de retirar la lámpara, desconectar la fuente de voltaje de la unidad de calibración para una mayor seguridad.

Cuando se haya finalizado con todas las lámparas correspondientes al ese día de calibración, desconectar todos los instrumentos y guardar las lámparas y la *unidad de calibración* cuando se hayan enfriado.

2.4. Ficheros de datos

Al final de la calibración, los ficheros que se han generado han sido:

a) Ficheros del NILU-UV6

KKAAMMDD.XXX	Medidas de las lámparas
KKAAMMDD.doc	Informe calibración
KKAAMMDD.drk	Corriente de oscuridad

donde KK es la estación de medida (be, Belgrano; ma, Marambio; us, Ushuaia), AA el año, MM el mes, DD el día y XXX el número de la lámpara.

b) Ficheros de control de voltaje e intensidad

LXXX_AAAAMMDD_HHMM.dat	Fichero de datos
LXXX_AAAAMMDD_HHMMstats.mat	Fichero de estadísticas
LXXX_AAAAMMDD_HHMM_fig.m	Fichero de gráfico (figura)
LXXX_AAAAMMDD_HHMM_fig.mat	Fichero de gráfico (datos)

donde XXX es el número de la lámpara, AAAA el año, MM el mes, DD el día, HH la hora y MM los minutos.

Todos los ficheros hay que enviarlos a:

Servidor FMI: ftp.fmi.ozone
Correo INM: cjtorres@inm.es

3. PROBLEMAS

(1) Pulsamos **'Reset'** y la fuente no se entera: problemas con el puerto serie o con la configuración de la fuente.

(2) Existe un excesivo calentamiento de la lámpara: pulsar el botón **'Panic'** para apagar rápidamente la lámpara.

(3) Si vemos que el tiempo que tarda en hacer la medida de una lámpara es muy superior a 10 minutos (por ejemplo 15 minutos) cambiar el tiempo de medida a 8 minutos en la tarjeta de *Configuración de Tiempos*. Esto se debe a que el programa realiza 600 medidas (una por segundo) lo que correspondería a 10 minutos. Si el tiempo entre medidas no es cada segundo, el tiempo final puede llegar a ser muy superior a los de 10 minutos programados. Este tiempo depende del ordenador utilizado en la calibración.

Nota: Si durante la calibración ocurre algún problema comunicarlo a aredondas@inm.es y cjtorres@inm.es para buscar la solución del mismo e informar al resto de bases donde se están haciendo las calibraciones con este protocolo.

4. BIBLIOGRAFÍA

- **Manual 1**.- *The NILU-UV Irradiance Meter - User's Manual Version 1.0*: NILU Products NP2/99, ref. E-98016, ISB 82-425-1126-8.

- **Manual 2**.- *Manual de Operación del NILU-UV - Manual del Operador (Belgrano, Marambio and Ushuaia)*: Instituto Meteorológico Finlandés e Instituto Nacional de Meteorología (España).

- **Manual 3**.- *The NILU-UV Relative Lamp Unit - User's Manual Version 1.0*: NILU Products NP2/99, ref. E-98016, ISB 82-425-1126-8.

- **Manual 4**.- *The NILU-UV Relative Lamp Unit - Operator's Manual (Belgrano, Marambio and Ushuaia)*: Finnish Meteorological Institute (FMI) and National Institute of Meteorology (Spain).

- **Manual 5**.- *Medidas de Corriente en Oscuridad del NILU-UV - Manual del Operador (Belgrano, Marambio and Ushuaia)*: Instituto Meteorológico Finlandés e Instituto Nacional de Meteorología (España).

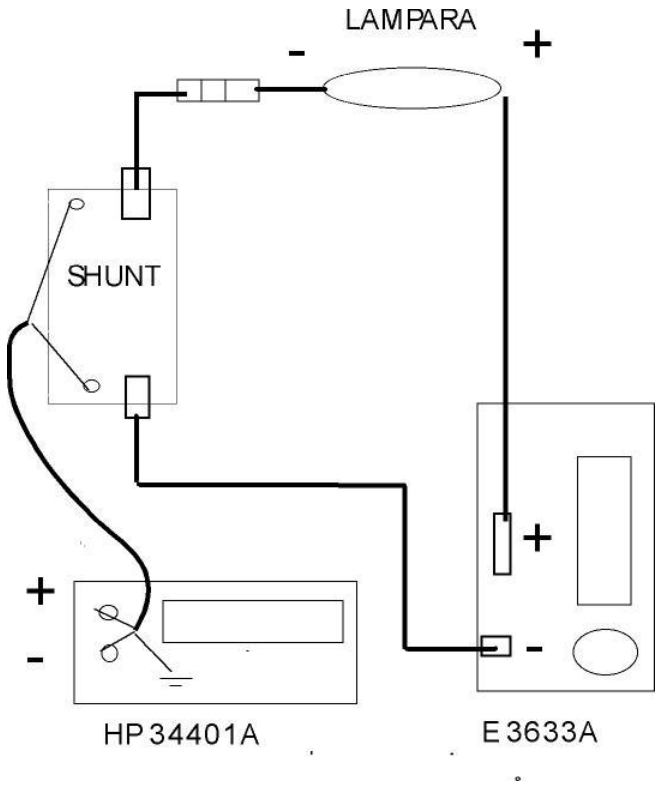
- **Manual 6**.- *The Travelling Reference NILU-UV, Relative Lamp Tests and Solar Comparison - Operator's Manual (Belgrano, Marambio and Ushuaia)*: Instituto Meteorológico Finlandés e Instituto Nacional de Meteorología (España).

- Lakkala, K., Redondas, A., Koskela, T., Taalas, P., Torres, C., Cuevas, E., Deferrari, G.: *Quality assurance of a solar UV network in the Antarctic*, 27th General Assembly of the European Geophysical Society, Niza, Francia, 21 - 26 Abril, 2002. (www.inm.es/mar/)

- Torres, C., Redondas, A., Cuevas, E., Lakkala, K., Taalas, P., Yela M., Ochoa, H., Deferrari, G.: *Correction and validation of total ozone data series from an Antarctic multichannel filter radiometer solar UV network*, 27th General Assembly of the European Geophysical Society, Niza, Francia, 21 - 26 Abril, 2002a. (www.inm.es/mar/)

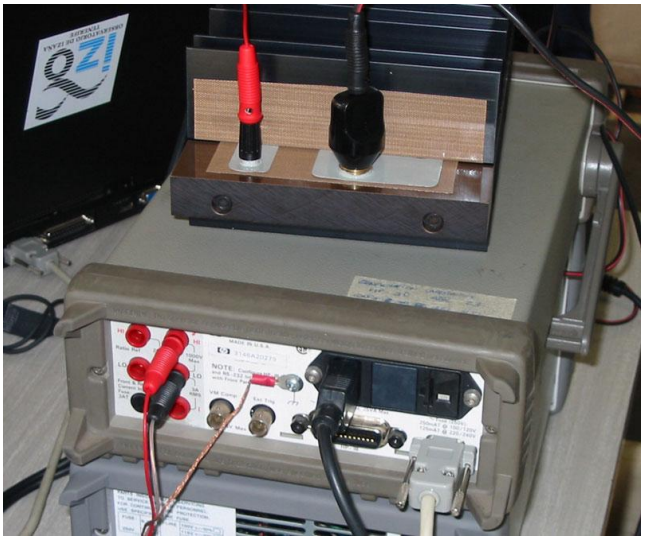
- Torres, C., Redondas, A., Cuevas, Díaz, J.P., E., Lakkala, K., Taalas, P., Yela M., Ochoa, H., Deferrari, G.: *Relationship between total ozone and UV dose rate provided by the NILU-UV6 Multichannel Radiometer Network at the Antarctic region*, Sixth European Symposium on Stratospheric Ozone, Göteborg, Suecia, 2 - 6 Septiembre, 2002b. (www.inm.es/mar/)

ANEXO I: Diagrama de las conexiones del sistema de calibración

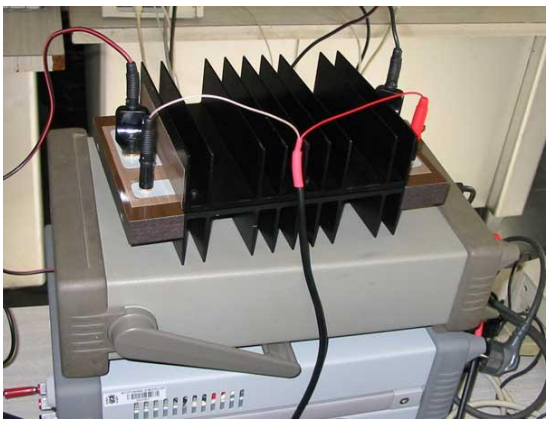


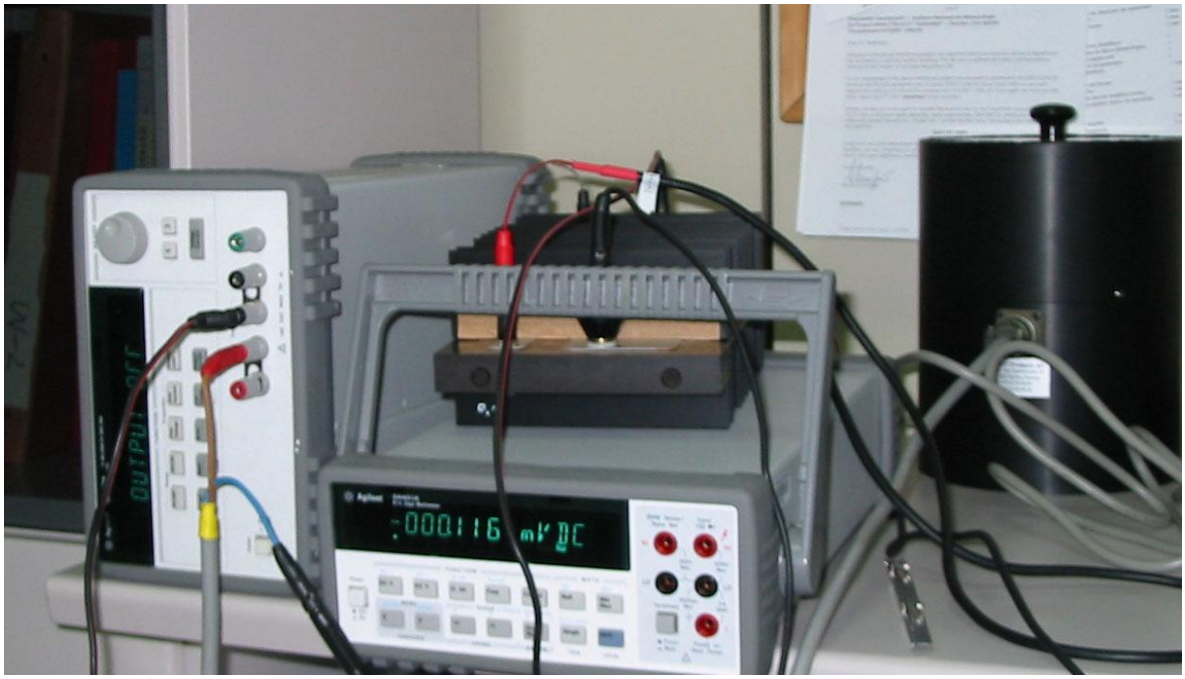
La conexión consiste en conectar la lámpara y la fuente de voltaje en serie con la resistencia.
Los cables de alimentación de la lámpara tienen dos conexiones con bananas macho.
Para el resto de conexiones se facilitan 3 cables: un cable hembra-macho (cable A), un cable macho-macho (cable B) de gran sección para que no haya perdidas de intensidad y un tercer cable de pequeña sección con dos conectores para la medida del voltaje (cable C).
Por convenio, el cable rojo de la lámpara se conecta directamente al conector rojo de la fuente, el conector negro de la lámpara (macho) se conecta al conector hembra del cable A (de gran sección) y el extremo macho se conecta al conector grande de la resistencia. Cerramos el circuito con el cable B uniendo el terminal negro de la fuente con el otro conector grande del shunt. Con el cable C medimos el voltaje. El extremo con dos conectores lo conectamos al shunt y el extremo con tres a la parte trasera del Voltímetro HP34401A, a los terminales positivo, negativo y tierra respectivamente.

Detalle de las conexiones del Voltímetro: El cable de 3 conectores unido a las terminales positiva y negativa de 1000V y la conexión a tierra.



Detalle de las conexiones del shunt: En primer plano el cable C con las conexiones y en segundo plano las conexiones con el cable A y B.





El sistema completo (De izquierda a derecha): Fuente de voltaje E3336A, shunt sobre el voltimetro HP-34401-A y la Unidad de Calibración.

ANEXO II: Calendario de las calibraciones anuales

NILU-UV LAMP TESTS SCHEDULE
(BELGRANO, MARAMBIO AND USHUAIA)
INM/FMI

YEAR XXXX

WEEK NO.		LAMP *01	LAMP *02	LAMP *03
	1	X	X	
	2			
	3	X	X	X
	4			
	5	X	X	In case of need
	6			
	7	X	X	....
	8			
	9	X	X	X
	10			
	11	X	X	…
	12			
	13	X	X	...
	14			
	15	X	X	X
	16			
	17	X	X	...
	18			
	19	X	X	...
	20			
	21	X	X	X
	22			
	23	X	X	...
	24			
	25	X	X	…
	26			
	27	X	X	X
	28			
	29	X	X	...
	30			
	31	X	X	...
	32			
	33	X	X	X
	34			
	35	X	X	...
	36			
	37	X	X	…

	38			
	39	**X**	**X**	**X**
	40			
	41	**X**	**X**	**...**
	42			
	43	**X**	**X**	**...**
	44			
	45	**X**	**X**	**X**
	46			
	47	**X**	**X**	**...**
	48			
	49	**X**	**X**	**…**
	50			
	51	**X**	**X**	**X**
	52			
	53	**X**	**X**	**…**

... = in case of need

ANEXO III: Formulario a rellenar durante la calibración

Document for relative lamp tests (KKAAMMDD.doc)
To be completed at every lamp tests.

Location:
Date (yy/mm/dd):
Time (UTC):
Operator:
Instrument:

- To clear the diffuser of the NILU-UV6
- To check the time

Dark Current:

	Time UTC (hhmmss)	Temp (ºC)
Start		
End		

Observations and incidences (for example the irregularities in the current):

Lamp no:
Lamp warm up at (start time):

	Time UTC (hhmmss)	Temp (ºC)
Start		
End		

	Souce Intensity (A)	Souce Voltage (V)	Voltimetre Intensity (A)
Mean			
St. Desv.			

Observations and incidences (for example the irregularities in the current):

Lamp no:
Lamp warm up at (start time):

	Time UTC (hhmmss)	Temp (ºC)
Start		
End		

	Souce Intensity (A)	Souce Voltage (V)	Voltimetre Intensity (A)
Mean			
St. Desv.			

Observations and incidences (for example the irregularities in the current):

Lamp no:
Lamp warm up at (start time):

	Time UTC (hhmmss)	Temp (ºC)
Start		
End		

	Souce Intensity (A)	Souce Voltage (V)	Voltimetre Intensity (A)
Mean			
St. Desv.			

Observations and incidences (for example the irregularities in the current):